

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

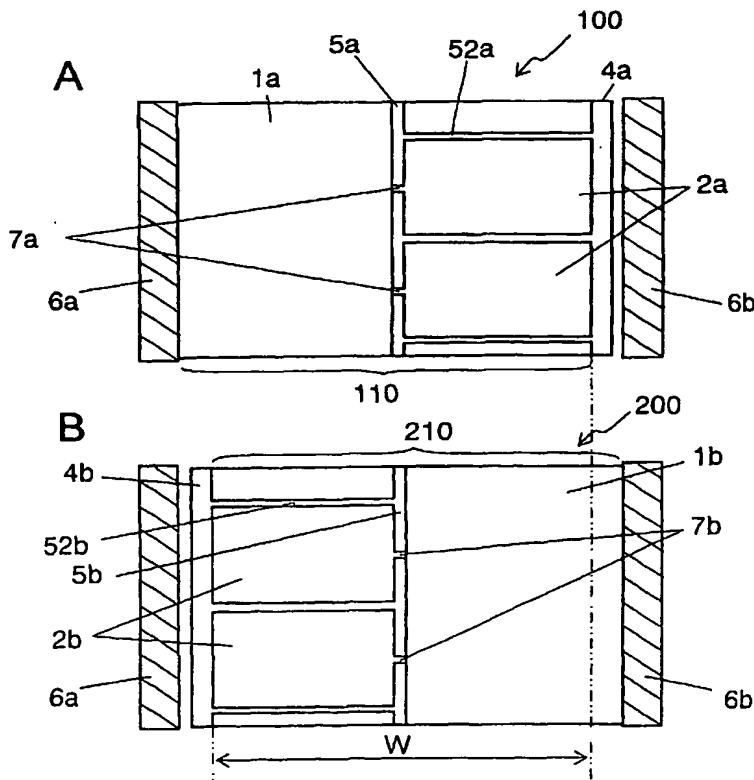
(10) 国際公開番号  
WO 2004/034412 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01G 4/18
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012949
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 9 日 (09.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-297278  
2002 年 10 月 10 日 (10.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 塩田 浩平 (SHIOTA, Kohei) [JP/JP]; 〒651-1301 兵庫県 神戸市 北区 藤原台北町 4-4-1 1 Hyogo (JP). 斎藤 俊晴 (SAITO, Toshiharu) [JP/JP]; 〒666-0142 兵庫県 川西市 清和台東 3-2-6 3 Hyogo (JP). 竹岡 宏樹 (TAKEOKA, Hiroki) [JP/JP]; 〒562-0005 大阪府 箕面市 新稲 5-1 5-A 4 0 5 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: METALLIZED FILM CAPACITOR

(54) 発明の名称: 金属化フィルムコンデンサ



(57) Abstract: A metallized film capacitor has a slit (5a) almost at the center, in a width (W) direction, of an effective electrode portion contributing to the capacity formation of a pair of vapor-deposition electrodes (110, 210), and is provided, on the sides extending toward insulation margins (4a, 4b) from the center, with split electrodes (2a, 2b) connected in parallel by fuses (7a, 7b), whereby such a construction as having fuses located away from metallikons (6a, 6b) can reduce the values of currents supplied from meallikons and passing through the fuses to thereby reduce heating by the fuses and restrict the temperature rise of the metallized film capacitor.

(57) 要約: 本発明の金属化フィルムコンデンサは、一対の蒸着電極 (110、210) の容量形成に寄与する有効電極部の幅W方向のほぼ中央部にスリット (5a) を有し、中央部から絶縁マージン (4a、4b) に向かう側に、ヒューズ (7a、7b) により並列接続された分割電極 (2a、2b) を設けたものであり、このようにヒューズをメタリコン (6a、6b) から離れた位置に有する構造とすることにより、メタリコンから供給される電流がヒューズを

流れる電流値が小さく、ヒューズによる発熱を少なくして、金属化フィルムコンデンサの温度上昇を抑制できる。



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明細書

## 金属化フィルムコンデンサ

## 技術分野

5           本発明は、電子機器、電気機器や産業機器、自動車に用いられる金属化フィルムコンデンサに関するものである。

## 背景技術

10           金属化フィルムコンデンサは、一般に金属箔を電極に用いるものと、誘電体フィルム上に設けた蒸着金属を電極に用いるものとに大別される。中でも、蒸着金属を電極（以下、蒸着電極）とする金属化フィルムコンデンサは、金属箔を電極とするものに比べて電極の占める体積が小さく小型軽量化が図れることと、蒸着電極特有の自己回復性能を有することにより絶縁破壊に対する信頼性が高いことから、従来から広く用いられている。なお、自己回復性能とは、絶縁欠陥部で短絡が生じた場合に、短絡のエネルギーで欠陥部周辺の蒸着電極が蒸発・飛散して絶縁化し、コンデンサの機能が回復する性能をいう。このような金属化フィルムコンデンサの従来例1～従来例3を、図11～図16に示す。

20           図に示すように、一方の金属化フィルムは、誘電体フィルム3aの片面に一方の端の絶縁マージン4aを除き金属を蒸着して形成した蒸着電極110を有する。さらに蒸着電極110は、蒸着金属を有しない非蒸着のスリット52aで分割した複数の分割電極2aを有し、かつスリット52aに設けたヒューズ7aを介して非分割電極1aに並列接続されている。他方の金属化フィルムは、誘電体フィルム3bの片面に、絶縁マージン4aと反対の端に有する絶縁マージン4bを除いて他の全面に蒸着電極210を形成し、これを非分割電極1bとしている。

25           そして、二つの金属化フィルムは絶縁マージン4a、4bが重ならないように重ねて巻き取るか、または複数のフィルムを交互に積層した後、蒸着電極110にメ

タリコン 6 a を、蒸着電極 2 1 0 にメタリコン 6 b を形成して接続部を構成している。なお、図 1 5、図 1 6 A、1 6 B には絶縁マージン 7 8 a を示す。

このような金属化フィルムコンデンサにおいて前記自己回復性能は、蒸着電極 1 1 0、2 1 0 の厚みが薄いほど良好であり、少ないエネルギーで蒸着電極が  
5 飛散する。従って、例えば図 1 5 に示すように、幅 W で示すように容量を形成する有効電極部 2 a の蒸着電極厚みを薄くし、メタリコン 6 a、6 b と接続する部分に蒸着電極 1 1 0 の厚みを厚くした厚膜電極部 1 1 a を有するヘビーエッジ構造も広く用いられている。この構造により、コンデンサの耐電圧を高め、高電位傾度化を図ることができる。

10 また、金属を設けていないスリット 5 2 a によって、蒸着電極部を複数の分割電極 2 a に区分し、スリット 5 2 a の一部にヒューズ 7 a を設けて前記分割電極を並列接続することが行われている。これは、前述の自己回復時の短絡電流により絶縁欠陥部近傍のヒューズ 7 a を溶断して絶縁欠陥部を電気回路から切り離すという自己保安機能を確保するためのものである。

15 さらに近年では、図 1 3、図 1 4 A、1 4 B に示すように、前述のスリット 5 2 a を格子状に設け、蒸着電極を微細に細分化し、それぞれをヒューズ 7 a で並列接続した格子状分割電極 3 2 a も提唱されている。この方法により、分割電極 3 2 a の面積が小さくなるため、ヒューズ 7 a の溶断時の容量減少が小さくなる。また、ヒューズの形状や各分割電極 3 2 a の面積を所定の範囲に限定することにより、蒸着電極の絶縁回復性能を高めることができるため、さらなる高電位傾度  
20 化を図れるとされている。ここで、高電位傾度化とは、誘電体フィルム 1  $\mu\text{m}$  厚あたりの耐電圧を高めることをいう。

例えば、特開平 4-2 2 5 5 0 8 号公報は、分割スリットの自由端を丸く形成した格子状分割電極を用いることにより、分割電極の無い金属化フィルムコンデ  
25 ンサに比べて 2 倍の電位傾度得られること開示している。また、特開平 5-1 3 2 2 9 1 号公報は、格子状分割電極からなる金属化フィルムコンデンサで、各分

割電極の面積を  $10 \sim 1000 \text{ mm}^2$  とした場合に直流での電位傾度  $130 \sim 350 \text{ V}/\mu\text{m}$  の金属化フィルムコンデンサが実現できることを開示している。

しかしながら、従来の金属化フィルムコンデンサは、ヒューズ機能により自己保安機能は得られるものの、分割スリットの無いコンデンサに比べると、通電時の電流によりヒューズが発熱するためコンデンサの温度が上昇するという問題を有している。すなわち、一定の直流電圧が印加され続ける場合にはコンデンサには電流が流れないため発熱は無視できる。一方、リプル電流、充放電電流あるいはサージ電流等が流れた場合には、ヒューズを通じて電流が流れるために、発熱する。このようにして、コンデンサの温度上昇が大きくなると、耐電圧が低下し、長期信頼性も低下するという問題があった。

特に前述の格子状分割電極では、ヒューズの本数も多くなるために温度上昇もより大きくなる。そして、コンデンサの温度上昇がより大きくなると、耐電圧や長期信頼性が大きく低下するため、大きな課題となっていた。

さらに、前述のヘビーエッジ構造では、ヒューズとなる蒸着膜の厚みが薄いために、ヒューズが発熱が大きくなる問題があった。ヒューズの幅を広くしたり、複数のヒューズを並列に設けたりすれば発熱は低減されるが、ヒューズとしての動作性が鈍くなり自己保安機能が低下してしまうため、満足できる解決策は得られていなかった。

さらに、インバータ制御回路の平滑用途のように、コンデンサに直流電圧をかけながら大きなリプル電流を通電する場合には、リプル電流による温度上昇のためにコンデンサの耐電圧が低下する問題があった。特に自動車用途に用いられた場合には、周囲温度が元々高いことから、大きな問題となっていた。

### 発明の開示

上記従来の技術の問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、通電時のヒューズによる発熱を少なくしてコンデンサの温度上昇を抑制し、耐電圧の向上した金属化フィルムコンデンサを提供するものである。

上記課題を解決するために本発明は、自己保安機能を有する金属化フィルムコンデンサにあって、一対の蒸着電極は、絶縁マージンに近い側をヒューズにより接続した分割電極に形成したものである。

この構成によれば、一方の蒸着電極を流れる電流は、絶縁マージンに近づくにつれて減少することから、ヒューズを流れる電流を小さくして発熱を低減することができる。さらに、絶縁マージンと反対方向に向かう側は、もう一方の蒸着電極が分割されヒューズを有することから、有効電極部のどの箇所で短絡が生じて

も、ヒューズが溶断して電気回路から切り離す自己保安機能を形成することができる。

特に、本発明は絶縁マージンに向かう側の蒸着電極の有効電極部を格子状に分割した場合には、蒸着電極を一様に格子状に分割する従来技術に比べて、大きく発熱を低減することができる。

また、本発明はヘビーエッジ構造の蒸着電極を用いて絶縁マージンに向かう側を分割した場合にも、大きく発熱を低減できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 2 A は、本発明の実施の形態 1 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 2 B は、本発明の実施の形態 1 における他方の金属化フィルムの平面図。

図 3 は、本発明の実施の形態 2 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 4 A は、本発明の実施の形態 2 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 4 B は、本発明の実施の形態 2 における他方の金属化フィルムの平面図。

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 6 A は、本発明の実施の形態 3 における金属化フィルムの一方の面の蒸着電極の平面図。

図 6 B は、本発明の実施の形態 3 における金属化フィルムの他方の面の蒸着電極の平面図。

図 7 は、本発明の実施の形態 4 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 8 A は、本発明の実施の形態 4 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 8 B は、本発明の実施の形態 4 における他方の金属化フィルムの平面図。

図 9 は、本発明の実施の形態 5 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

5 図 10 A は、本発明の実施の形態 5 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 10 B は、本発明の実施の形態 5 における他方の金属化フィルムの平面図。

図 11 は、従来例 1 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 12 A は、従来例 1 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 12 B は、従来例 1 における他方の金属化フィルムの平面図。

10 図 13 は、従来例 2 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 14 A は、従来例 2 における一方の金属化フィルムの平面図。

図 14 B は、従来例 2 における他方の金属化フィルムの平面図。

図 15 は、従来例 3 における金属化フィルムコンデンサの断面図。

図 16 A は、従来例 3 における一方の金属化フィルムの平面図。

15 図 16 B は、従来例 3 における他方の金属化フィルムの平面図。

### 発明を実施するための最良の形態

以下に、実施の形態を用いて本発明の金属化フィルムコンデンサを具体的に説明する。

#### 20 (実施の形態 1)

図 1 および図 2 A、2 B に、巻回型の金属化フィルムコンデンサを形成する第一の金属化フィルム 100 と第二の金属化フィルム 200 を示す。第一の金属化フィルム 100 と第二の金属化フィルム 200 は、誘電体フィルム 3 a、3 b の片面にアルミニウムをパターン蒸着して形成する一対の蒸着電極 110、210 と、一方の端に設けた絶縁マージン 4 a、4 b を有する。一対の蒸着電極 110、210 から、両端面に設けたメタリコン 6 a、6 b を通じて電極を引き出している。

蒸着電極 110、210 は、容量を形成する有効電極部の幅 W のほぼ中央部に、蒸着電極を有しない非蒸着のスリット 5a、5b を有する。スリット 5a、5b は蒸着前に、誘電体フィルム上に、パターニングしたオイルを転写することにより作成する。また、図 2A、2B に示すように、蒸着電極 110、210 は有効電極部の幅 W のほぼ中央部のスリット 5a、5b を挟んで絶縁マージン 4a、4b 側には、区分された複数の分割電極 2a、2b を有し、メタリコン 6a、6b 側には非分割電極 1a、1b を有する。分割電極 2a、2b は、スリット 52a、52b によって分割されている。分割電極 2a と非分割電極 1a および、分割電極 2b と非分割電極 1b とは、それぞれヒューズ 7a および 7b で並列接続される。

この構成により、自己保安機能を有し、しかもヒューズ 7a、7b による発熱の少ない金属化フィルムコンデンサを実現できる。すなわち、蒸着電極 110、210 を通電する電流は、メタリコン 6a、6b に近いほど大きく、離れるほど小さい。従って、メタリコン 6a、6b に近い側の蒸着電極 110、210 は、流れる電流の大きさに対応して誘電体フィルム 3a、3b の片面全体に区分することなく形成する。一方、メタリコン 6a、6b から遠くに位置し、流れる電流の少ない電極部分に、分割電極 2a、2b 及びヒューズ 7a、7b を設ける。この構成により、流れる電流によるヒューズ 7a、7b での発熱を少なくでき、温度上昇を抑制できる。

## 20 (実施の形態 2)

実施の形態 2 は、有効電極部の幅のほぼ中央部から絶縁マージンに向かう側の蒸着電極を、格子状分割電極に形成した点が実施の形態 1 と異なる。実施の形態 1 と同一の構成および同様な作用効果を奏する部分には同じ符号を付しており、異なるところを中心に説明する。

25 図 3 および図 4A、4B に示すように、実施の形態 2 の金属化フィルムコンデンサにおいて、蒸着電極 110、210 は、容量を形成する有効電極部の幅 W のほぼ中央部にスリット 5a、5b を有し、中央部から絶縁マージン 4a、4b に



向かう側に、蒸着電極を有しないスリット52a、52bを有する。複数の格子状分割電極32a、32bは52a、52bにより区分されており、かつそれらはヒューズ7a、7bによって並列接続されている。一方、上記の中央部のスリット5a、5bを挟んでメタリコン6a、6bに隣接する側には非分割電極1a、1bを有している。なお、図3に示すように、蒸着電極110、210は、有効電極部の蒸着電極110、210の厚みが薄く、メタリコン6a、6bと接続する部分に厚膜電極部11a、11bを有する構成のいわゆるヘビーエッジ構造とした。

この構成により、自己保安機能を有し、かつ実施の形態1で説明した作用により、ヒューズ7a、7bによる発熱が小さく、しかも高電位傾度化が可能な金属化フィルムコンデンサを実現することができる。

(実施の形態3)

本実施の形態3は、一対の蒸着電極を、一方の誘電体フィルムの両面に設け、他方の誘電体フィルムには金属を蒸着しないという点が実施の形態1と異なる。実施の形態1と同一の構成および同様な作用効果を奏する部分には同じ符号を付しており、異なるところを中心に説明する。

図5および図6A、6Bに示すように、実施の形態3の金属化フィルムコンデンサは、両面に蒸着電極110、210を形成した誘電体フィルム53aと、未蒸着の誘電体フィルム53bとが重ね合わされており、蒸着電極110、210は両端面に形成したメタリコン6a、6bと接続している。そして、蒸着電極110、210は、容量を形成する有効電極部の幅Wのほぼ中央部にスリット5a、5bを有し、中央部から絶縁マージン4a、4bに向かう側には、蒸着電極を有しないスリット52a、52bによって、複数の格子状分割電極32a、32bにそれぞれ区分され、ヒューズ7a、7bで並列接続される。一方、上記の中央部を挟んでメタリコン6a、6bに隣接する側には非分割電極1a、1bを有している。なお、図5に示したように、蒸着電極110、210は、厚膜電極部11a、11bを有するヘビーエッジ構造とした。

この構成によれば、実施の形態 1 で説明したと同様の作用効果を得ることができるとともに、蒸着電極 1 1 0、2 1 0 を 1 回の蒸着工程で形成することができるため、より安価に金属化フィルムコンデンサを作製することができる。

## 5 (特性の評価 1)

次に、本発明の実施の形態 1 ～ 3 における金属化フィルムコンデンサの特性を説明する。

本発明の実施の形態 1 ～ 3 に示す金属化フィルムコンデンサは、誘電体フィルムとして  $4\mu\text{m}$  厚みのポリプロピレンフィルムを巻回して作成した小判型コンデンサ素子を、PPS (ポリフェニレンサルファイド) 製のケースにおさめた後、エポキシ樹脂でモールドしたものである。小判型コンデンサ素子の電気容量は  $120\mu\text{F}$  である。また、有効電極部の幅  $W$  は  $80\text{mm}$  とし、ヒューズ 7 a、7 b はいずれも  $0.4\text{mm}$  幅とした。比較のために、従来技術を用いて作製した金属化フィルムコンデンサを、従来例 1、2 に示す。なお、従来例の誘電体フィルムの材質、厚み、容量、有効電極部の幅  $W$ 、ヒューズの幅は、実施の形態 1 ～ 3 と同じ値にした。

### (従来例 1)

図 1 1、図 1 2 A、B に示したように誘電体フィルム 3 a の上に有効電極部の幅  $W$  の全体にわたって分割電極 2 a を設け、誘電体フィルム 3 b 上には分割の無い蒸着電極 1 b を設けた金属化フィルムコンデンサである。

### (従来例 2)

図 1 3、図 1 4 A、B に示したように誘電体フィルム 3 a 上に有効電極部の幅  $W$  の全体にわたって格子状分割電極 3 2 a を設け、誘電体フィルム 3 b 上には分割の無い蒸着電極 3 b を設けた金属化フィルムコンデンサである。

このようにして作製した各金属化フィルムコンデンサに、 $85^\circ\text{C}$  において  $10\text{kHz}$  で実効値  $20\text{A}$  の正弦波電流を  $180$  分間通電し、小判型コンデンサ素子

表面の温度上昇値を測定した。なお、いずれの金属化フィルムコンデンサにおいても 180 分後には温度上昇は飽和していた。得られた結果を表 1 に示す。

表 1

	温度上昇値 (°C)	容量変化率 (%)
実施の形態 1	6.3	-7.9
実施の形態 2	12.8	-2.7
実施の形態 3	11.2	-1.8
従来例 1	12.5	-23.8
従来例 2	20.9	-8.6

5

表 1 の温度上昇値については、実施の形態 1 と従来例 1 の比較、並びに実施の形態 2 または 3 と従来例 2 との比較から、明らかに本発明の金属化フィルムコンデンサの方が、温度上昇が小さい。実施の形態 1 について図 1 に示したように、蒸着電極 110 および 210 はいずれもヒューズ 7a、7b を有する。従って、  
10 発熱部となるヒューズの本数は、片面にのみヒューズ 7a を有する従来例 1 および従来例 2 の 2 倍あるが、各ヒューズ 7a、7b を流れる電流を従来例の約半分  
に出来る。従って、発熱がリップル電流の 2 乗に比例することから、本発明の金属  
化フィルムコンデンサは、従来例に比べて温度上昇を小さくすることが出来た。

次に、各金属化フィルムコンデンサに 85 $\mu$ F で前記リップル電流を通電した状態  
15 で、1000V の直流電圧を印加し、1000 時間後の容量変化率を測定した。  
その結果を表 1 に示す。実施の形態 1 と従来例 1 の金属化フィルムコンデンサの  
比較、並びに、実施の形態 2 または 3 と従来例 2 の金属化フィルムコンデンサの  
比較から、明らかに本発明の金属化フィルムコンデンサは従来例 2 に比べて高電  
圧下での容量減少が小さく、高電位傾度で使用できる。すなわち、従来例 1 およ  
20 び 2 の金属化フィルムコンデンサにおいてはリップル電流による発熱が大きいため

に誘電体フィルムの耐圧が低下し、多くの個所で局所短絡によるヒューズ熔断が発生した。これに対し、実施の形態 1～3 の金属化フィルムコンデンサはリプル電流による発熱が抑制されるため、ヒューズの熔断が少なくなったためである。

(実施の形態 4)

- 5 実施の形態 4 は、一対の蒸着電極に改良を加えた点が実施の形態 1 と異なる。  
実施の形態 1 と同一の構成および同様な作用効果を奏する部分には同じ符号を付しており、異なるところを中心に説明する。

図 7 および図 8 A、8 B に示すように、誘電体フィルム 3 a 上に設けた蒸着電極 1 1 0 は、ほぼ中央部に位置して誘電体フィルム 3 a の長手方向（誘電体フィルム 10 の長尺方向）に伸びる絶縁マージン 7 8 a により異電位に分離されている。  
有効電極部の幅 W のほぼ中央部にはスリット 5 a を有し、中央部から絶縁マージン 7 8 a に向かう側には、スリット 5 2 a により区分される複数の分割電極 2 a を設け、かつヒューズ 7 a を介してメタリコン 6 a、6 b に近い側の非分割電極 1 a に並列接続している。

- 15 また同様に、誘電体フィルム 3 b 上に設けた蒸着電極 2 1 0 は、長手方向に伸びる絶縁マージン 4 b を両端に有し、有効電極部の幅 W のほぼ中央部にスリット 5 b を有し、中央部から絶縁マージン 4 b に向かう側にスリット 5 2 b により区分される複数の分割電極 2 b を設け、かつヒューズ 7 b を介して両側の分割電極 2 b 間に位置する非分割電極 1 b に並列接続している。メタリコン 6 a、6 b は  
20 第一の金属化フィルム 1 0 0 の両端で蒸着電極 1 1 0 と接続している。

この構成によれば、実施の形態 1 で説明したと同様の作用効果を得ることができることに加えて、蒸着電極 1 1 0 が誘電体フィルム 3 a の長手方向に伸びる絶縁マージン 7 8 a により左右に分離された 2 個の単位コンデンサが直列となっていることから、より高い電圧まで使用できて、しかも自己保安機能を有し、ヒューズ 7 a による発熱の少ない金属化フィルムコンデンサを実現できる。

(実施の形態 5)

実施の形態 5 は、一対の蒸着電極を格子状分割電極に構成した点が実施の形態 4 と異なる。実施の形態 1 と同一の構成および同様な作用効果を奏する部分には同じ符号を付しており、異なるところを中心に説明する。

図 9、10A、10B に示すように、蒸着電極 110 は、絶縁マージン 78a により異電位に分離され、有効電極部の幅 W のほぼ中央部にスリット 5a を有し、中央部から絶縁マージン 78a に向かう側には、スリット 52a によって区分される複数の格子状分割電極 32b を設けている。同様に、蒸着電極 210 も、有効電極部の幅 W のほぼ中央部にスリット 5b を有し、中央部から誘電体フィルム 3b の両端に位置する絶縁マージン 4b に向かう側には、スリット 52b によって区分される複数の格子状分割電極 32b を設けている。

この構成によれば、実施の形態 1 で説明したと同様の作用効果を得ることができることに加えて、実施の形態 4 と同様に 2 個の単位コンデンサが直列となり、しかも、格子状分割電極 32b の発熱も抑制されることから、高電位傾度で発熱の少ない金属化フィルムコンデンサを実現できる。

#### 15 (特性の評価 2)

次に本発明の実施の形態 4 および 5 における金属化フィルムコンデンサの特性例を説明する。

実施の形態 4 および 5 における金属化フィルムコンデンサは、蒸着電極 110、210 を有する誘電体フィルム 3a、3b として、3・2 $\mu$ m 厚みのポリプロピレンフィルムを用いて作製した巻回型の 60 $\mu$ F の丸型コンデンサ素子を、アルミニウム製の円筒状ケースにおさめて絶縁油を含浸したものである。なお、有効電極部の幅 W は 50mm とし、ヒューズ 7a、7b はいずれも 0・4mm 幅とした。比較のために、従来例 3 で従来技術よりなる金属化フィルムコンデンサを作製した。なお、従来例 3 の誘電体フィルムの材質、厚み、容量、有効電極部の幅、ヒューズの幅は、実施の形態 4 および 5 と同じ値にした。

(従来例 3)

図15、図16Aおよび16Bに示すように、誘電体フィルム3aに絶縁マージン78aと、有効電極部の幅W全体にわたる分割電極2aを設け、誘電体フィルム3b上には分割の無い非分割電極1bを設けた金属化フィルムコンデンサである。

- 5      このようにして作製した各金属化フィルムコンデンサに、前述と同様に85℃において10kHzで実効値15Aの正弦波電流を180分間通電し、丸型コンデンサ素子表面の温度上昇値を測定した。また、85℃で前記リプル電流を通電した状態で、1300Vの直流電圧を印加し、1000時間後の容量変化率を測定した。結果を表2に示す。

10

表2	温度上昇値 (℃)	容量変化率 (%)
実施の形態4	6.1	-4.3
実施の形態5	8.3	-2.7
従来例3	13.4	-13.4

- 15      実施の形態4と従来例3の比較から、明らかに本発明の金属化フィルムコンデンサは従来例3の金属化フィルムコンデンサに比べて温度上昇および容量減少が小さい。また、実施の形態5における金属化フィルムコンデンサのように格子状分割電極を設けた場合には、容量減少をさらに小さくすることができた。

- 20      以上説明した実施の形態1～5に記載の金属化フィルムコンデンサは、電気モータを駆動源とする電気自動車および、ガソリン等を燃料とするエンジンと電気モータとを駆動源として使い分けるハイブリット自動車とに搭載する前記電気モータの回転速度を制御するインバータ制御装置における平滑用コンデンサとして使用することができる。すなわち、電流通電時にヒューズでの発熱が少なく、かつ容量減少も小さいので、使用環境温度の高い自動車に搭載するのに最適である。

なお、実施の形態4および5では、絶縁マージン78aが一本の場合を説明したが、本発明は1本に限定されるものではない。

また上記各実施の形態では、四角形状からなる分割電極を例として説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、他の形状、例えば菱形状や六角形状、三角形状の格子状分割電極においても同様の結果を得た。また、ヒューズの位置は前記四角形の各辺に設けたが、頂点に設けてもよい。

- 5      また、実施の形態では、フィルムの長手方向と幅方向とで、同一のスリット 5 a、5 b を有する例を示したが、これらの幅は異なってもよい。

- さらに、誘電体フィルム 3 a、3 b、5 3 a あるいは 5 3 b にポリプロピレンフィルムを用いた例を説明したが、他の材料のフィルムを用いても同様の結果を得ることが出来る。また、誘電体フィルム 3 a および 3 b、5 3 a、5 3 b として、それぞれ 2 枚以上のフィルムを重ねても、同様の効果が得られる。
- 10

また、コンデンサ素子を 1 個ずつ巻取る巻回型コンデンサ以外に、金属化フィルムを積層してなる積層型コンデンサであっても同様の効果が得られる。

#### 産業上の利用可能性

- 15      以上のように本発明によれば、自己保安機能を有し、しかも電流通電時にヒューズの発熱が少なく、かつ容量減少も少ない良好な金属化フィルムコンデンサを提供することができる。

- 本発明の金属化フィルムコンデンサの特徴は以下の特徴を有している：（１）自己保安機能を有し、かつヒューズ部に発熱が少ない。（２）高電位傾度化が可能である。（３）耐電圧を高め高電位傾度にできる。（４）１対の蒸着電極を１回の蒸着工程で設けることができる。（５）容量減少が少ない。
- 20

これらの特長を生かし、インバータ平滑用コンデンサで、容量減少が少なく、電気モータの速度制御を行うインバータ制御装置に適用できる。

- さらに、使用環境温度の高い自動車用コンデンサとして、自動車の駆動源となる電気モータの速度制御を行うインバータ制御装置に適用できる。
- 25

## 請求の範囲

1. 第一のフィルム面と第二のフィルム面を有する誘電体フィルムと、  
前記第一のフィルム面を覆う第一の蒸着電極と、

- 5 前記第二のフィルム面を覆う第二の蒸着電極と、  
前記誘電体フィルムの両端面に第一のメタリコンと第二のメタリコンを有する金属化フィルムコンデンサであって、

前記第一の蒸着電極は、

第一の非分割電極と、

- 10 第一のスリットを挟んで前記第一の非分割電極と離間する第一の分割電極と、

前記第一の分割電極と第一の非分割電極とを接続する第一のヒューズを有し、

前記第二の蒸着電極は、

- 15 第二の非分割電極と、

第二のスリットを挟んで前記第二の非分割電極と離間する第二の分割電極と、

前記第二の分割電極と第二の非分割電極とを接続する第二のヒューズを有し、

- 20 前記第一の非分割電極が前記第二の分割電極と重なり合い、  
前記第二の非分割電極が前記第一の分割電極と重なり合うことを特徴とする。

2. 請求項1記載の金属化フィルムコンデンサであって、

前記誘電体フィルム的一端部で前記第一の電極と接続する第一のメタリコ

- 25 ンと、

前記誘電体フィルム面の他端部で前記第二の電極と接続する第二のメタリコンと、



前記第一のフィルム面の端部であって、前記第二のメタリコンと隣接する第一の絶縁マージンと、

前記第二のフィルム面の端部であって、前記第一のメタリコンと隣接する第二の絶縁マージンを有し、

- 5 前記第一のメタリコンは前記第一の非分割電極と接続し、  
前記第二のメタリコンは前記第二の非分割電極と接続する。

3. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一のスリットと前記第二のスリットとを互いに重なり合う位置に有することを特徴とする。

10

4. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一のスリットが前記第一のメタリコンと平行であり、前記第二のスリットが前記第二のメタリコンと平行であり、前記第一のスリットと前記第二のスリットを、前記第一の蒸着電極と、前記第二の蒸着電極とが重なりあう領域の中央に有する。

15

5. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一のメタリコンから前記第一のスリットまでの距離が、前記第一のメタリコンから前記第二のスリットまでの距離と同等もしくは短く、前記第二のメタリコンから前記第二のスリットまでの距離が、前記第二のメタリコンから前記第一のスリットまでの距離と同等もしくは短い。

20

6. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一の非分割電極の全面が、前記第二の分割電極と重なり合い、前記第二の非分割電極の全面が前記第一の分割電極と重なり合うことを特徴とする。

25

7. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一の分割電極または、前記第二の分割電極の少なくとも一方が格子状の分割電極である。

8. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第一の非分割電極が前記第一のメタリコンと隣接する部分に、電極膜厚の大きな部分を有するか、または前記第二の非分割電極が前記第二のメタリコンと隣接する部分に、電極膜厚の大きな部分を有することを特徴とする。

5

9. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、さらに他の誘電体フィルムを有し、前記第一の蒸着電極は、前記誘電体フィルム上に形成され、前記第二の蒸着電極は、前記他の誘電体フィルム上に形成され、前記誘電体フィルムと、前記他の誘電体フィルムとが積層される。

10

10. 請求項2記載の金属化フィルムコンデンサであって、さらに他の誘電体フィルムを有し、前記第一の蒸着電極は、前記誘電体フィルムの前記第一のフィルム面に形成され、前記第二の蒸着電極は、前記誘電体フィルムの前記第二のフィルム面に形成され、前記誘電体フィルムと、前記他の誘電体フィルムとが積層される。

15

11. 請求項1記載の金属化フィルムコンデンサであって、第一の蒸着電極と第二の蒸着電極の少なくとも一方が、前記第一のメタリコンと平行方向の1本以上の絶縁マージンにより異電位に分離され、複数の単位コンデンサが直列接続されることを特徴とする。

20

12. 請求項11記載の金属化フィルムコンデンサであって、

前記第一の蒸着電極が、

前記第一のメタリコンと接続する第三の非分割電極と、

25

第二のスリットを挟んで前記第一の非分割電極と離間する第三の分割電極と、

前記第三の分割電極と第三の非分割電極とを接続する第三のヒューズを有

し、

さらに、前記第二のメタリコンと接続する第四の非分割電極と、  
第四のスリットを挟んで前記第四の非分割電極と離間する第四の分割電極  
と、

- 5           前記第四の分割電極と第四の非分割電極とを接続する第四のヒューズを有  
しており、  
前記第三の分割電極と前記第四の分割電極とが離間しており、  
前記第三の非分割電極と前記第四の非分割電極は、前記第二の蒸着電極の分割電  
極と重なり合う。

10

1 3. 請求項 1 2 記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第三の分割電  
極と前記第四の分割電極とが前記第一の蒸着電極の中央部の絶縁マージンによっ  
て離間している。

- 15   1 4. 請求項 1 2 記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第二の蒸着電  
極は、前記第一のメタリコンと前記第二のメタリコンに隣接する絶縁マージンを  
有し、前記絶縁マージンに隣接して分割電極を有する。

- 1 5. 請求項 1 2 記載の金属化フィルムコンデンサであって、第二のスリットを  
20 前記第一の非分割電極と前記第三の分割電極の中央部に有し、第四のスリットを  
前記第四の非分割電極と前記第四の分割電極の中央部に有する。

- 1 6. 請求項 1 2 記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記第三の非分割  
電極が前記第一のメタリコンと隣接する部分に、電極膜厚の大きな部分を有する  
25 か、または前記第四の非分割電極が前記第二のメタリコンと隣接する部分に、電  
極膜厚の大きな部分を有する。

17. 請求項1記載の金属化フィルムコンデンサであって、インバータ制御装置の平滑用コンデンサに用いることを特徴とする。

18. 請求項17記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記インバータ制御装置が、自動車に搭載する電気モータの回転速度を制御する。

19. 請求項11記載の金属化フィルムコンデンサであって、インバータ制御装置の平滑用コンデンサに用いることを特徴とする。

20. 請求項19記載の金属化フィルムコンデンサであって、前記インバータ制御装置が、自動車に搭載する電気モータの回転速度を制御する。

1/9

FIG. 1

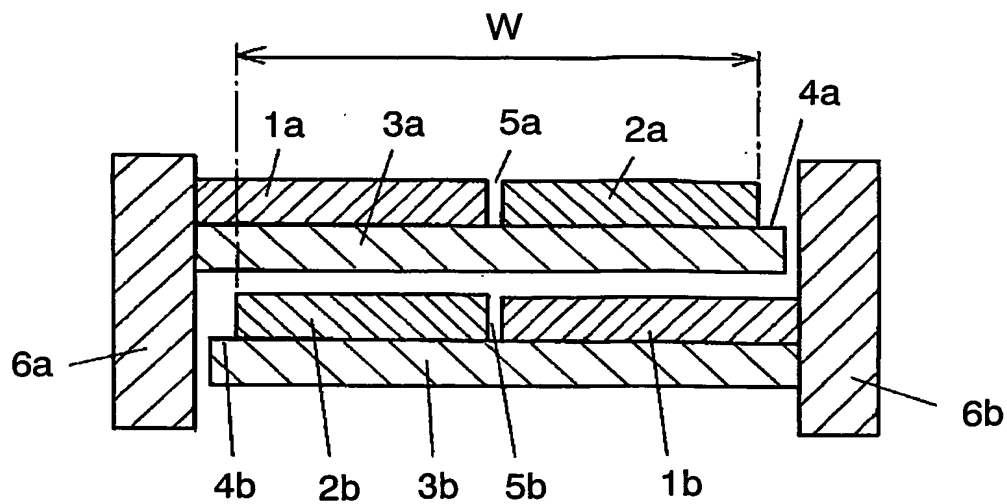


FIG. 2A

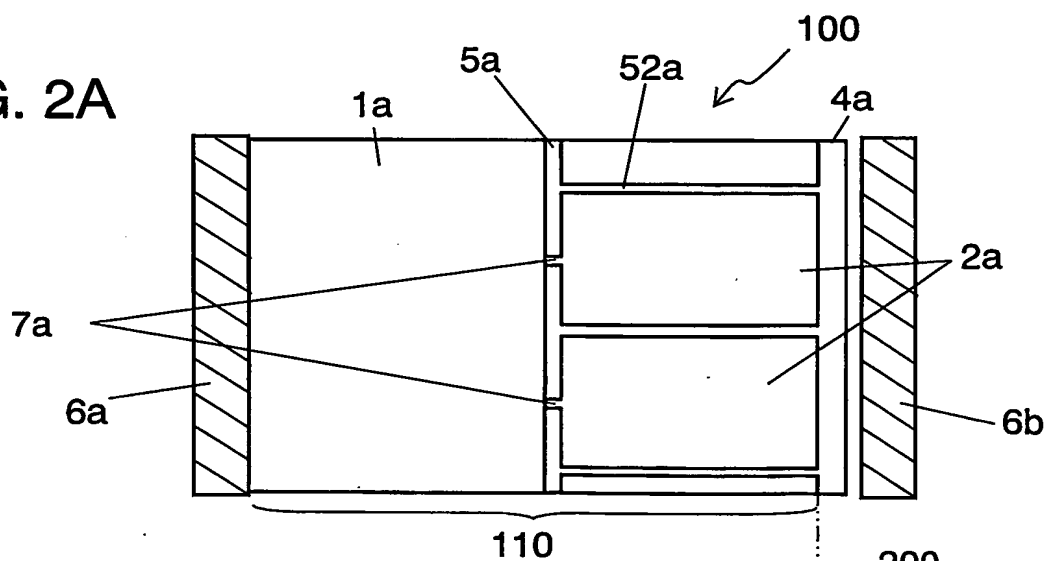
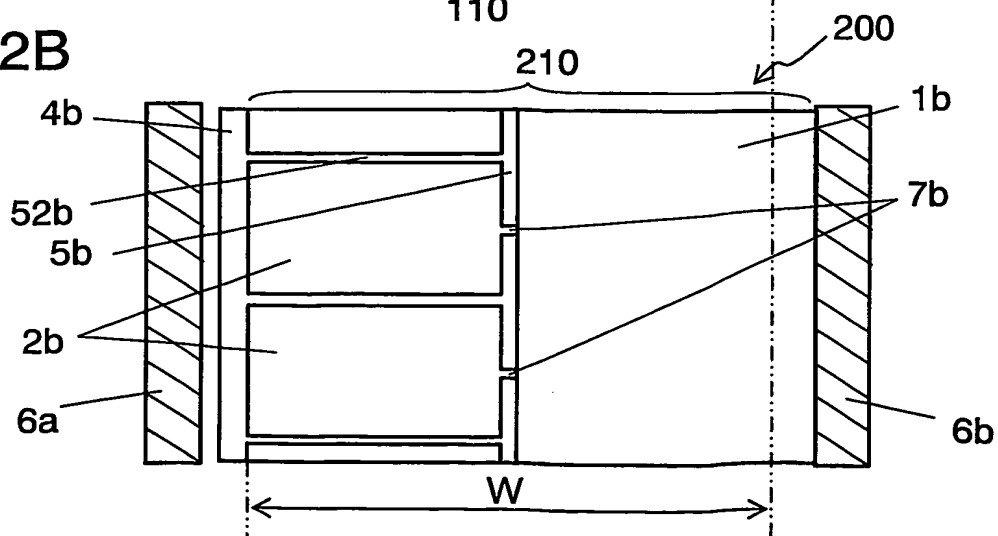


FIG. 2B



2/9

FIG. 3

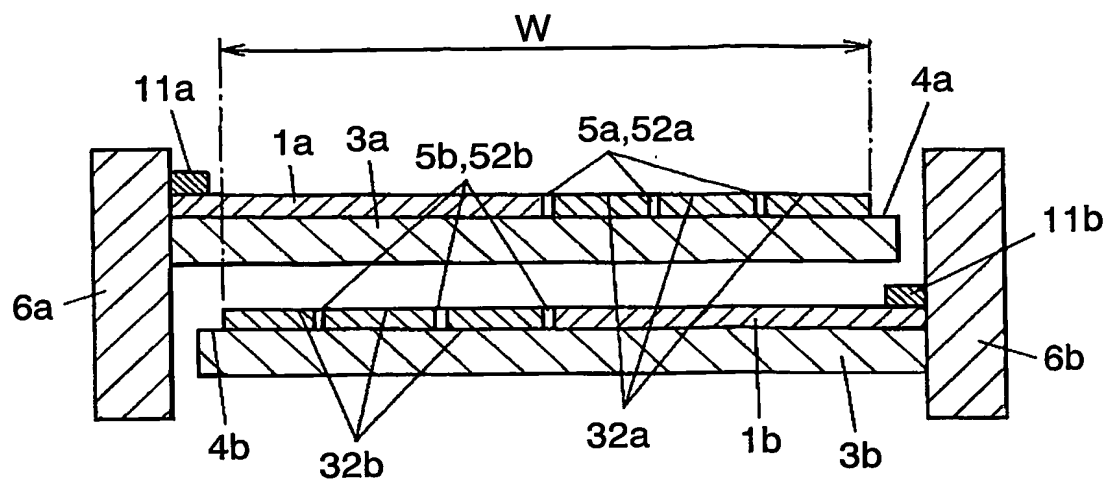


FIG. 4A

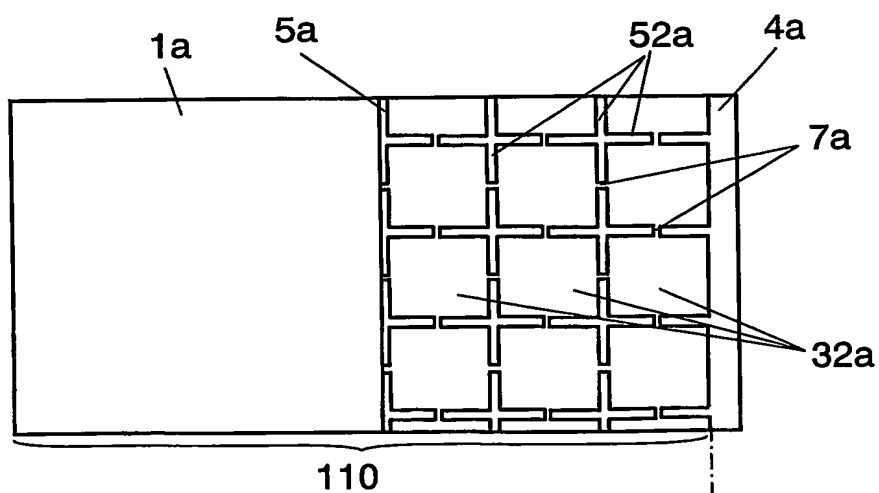
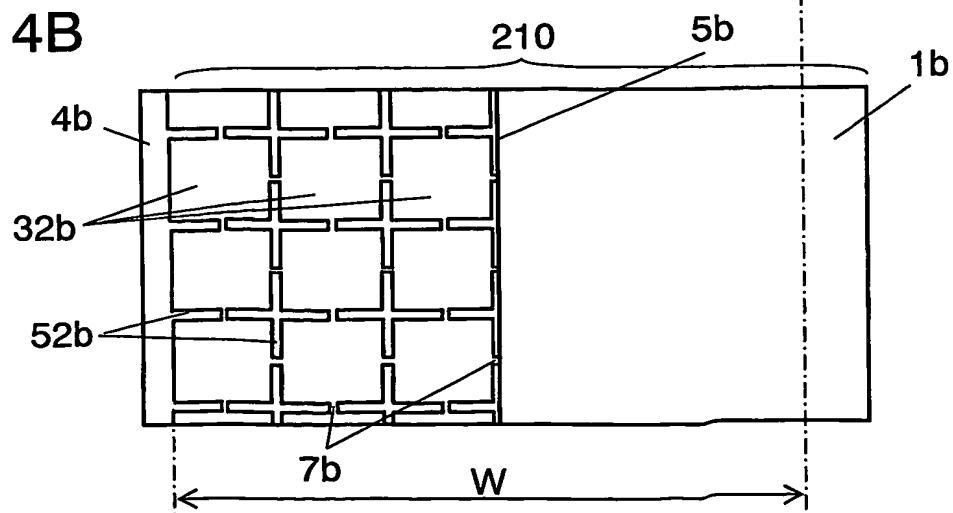


FIG. 4B



3/9

FIG. 5

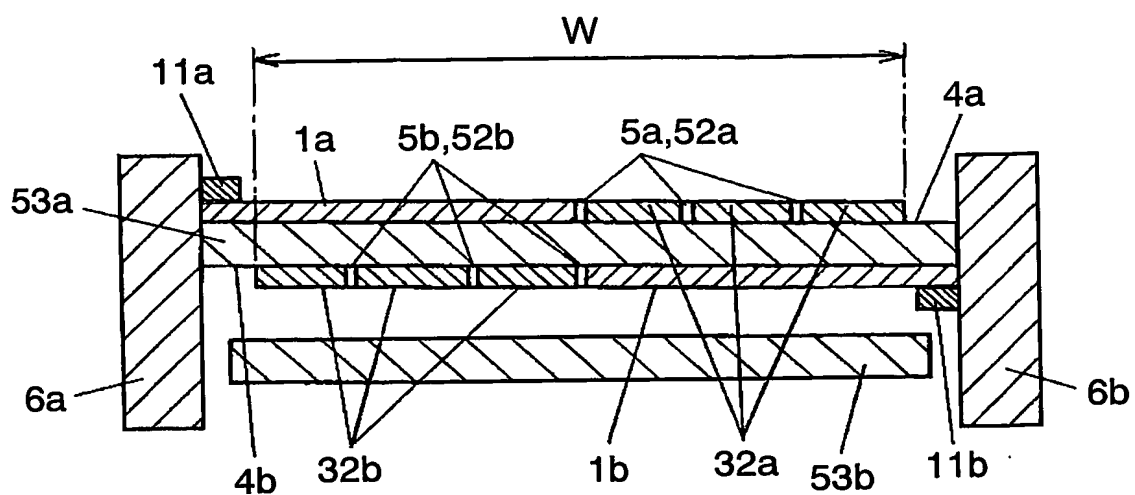


FIG. 6A

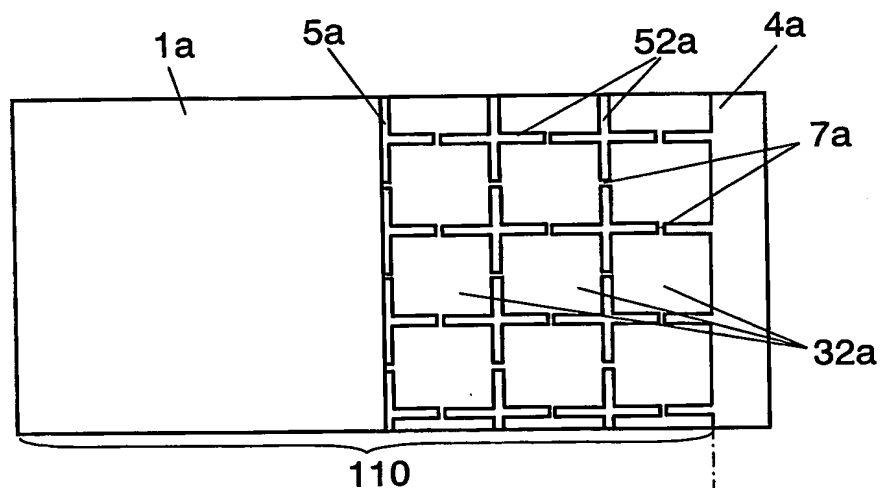


FIG. 6B

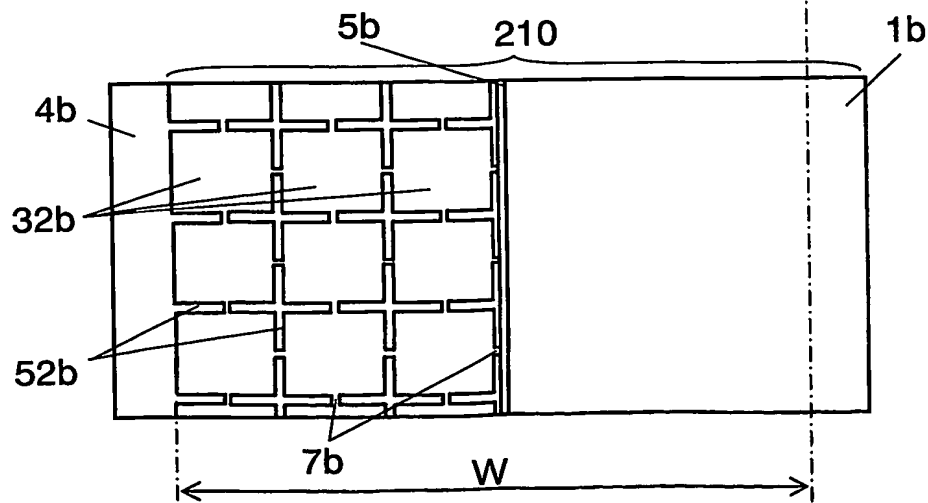


FIG. 7

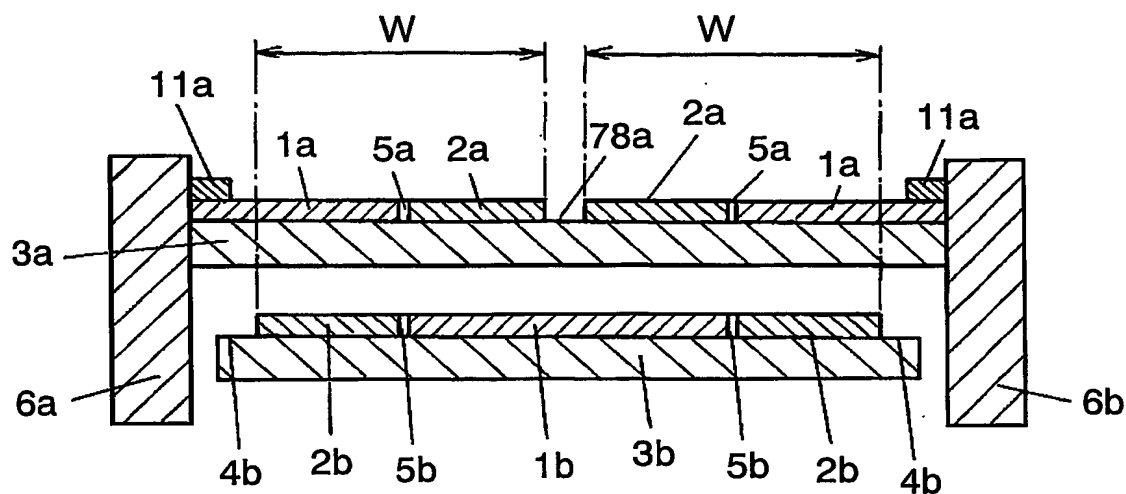


FIG. 8A

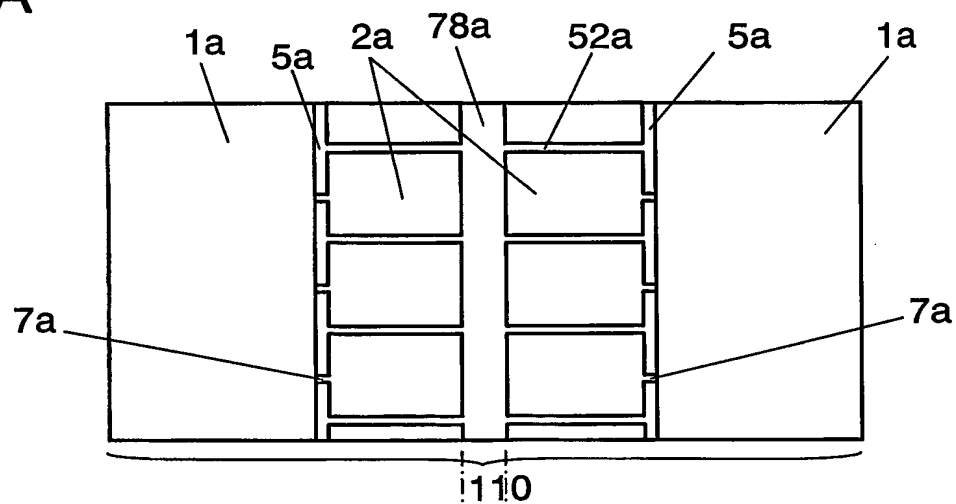
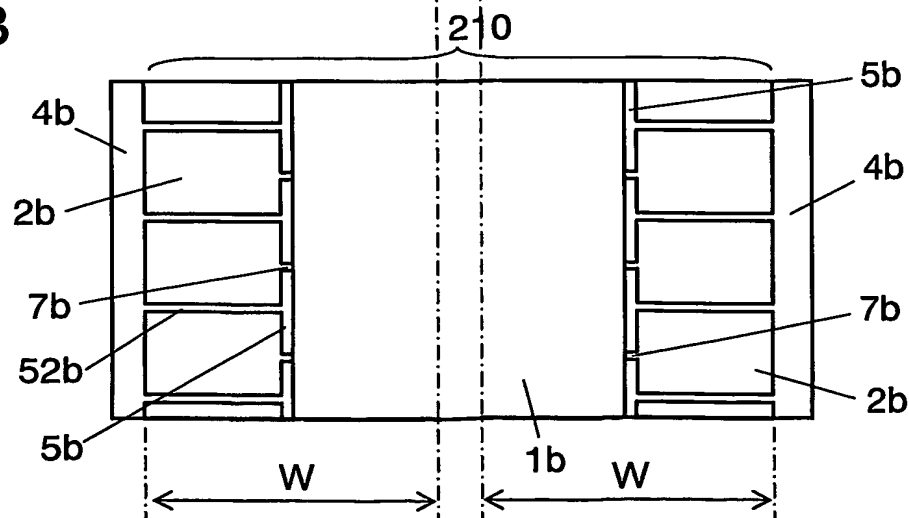


FIG. 8B





5/9

FIG. 9

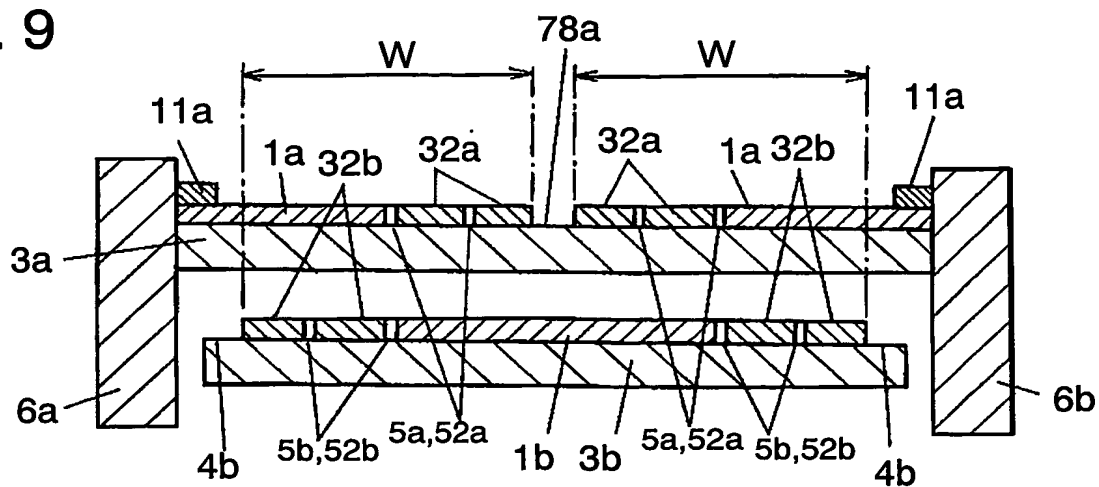


FIG. 10A

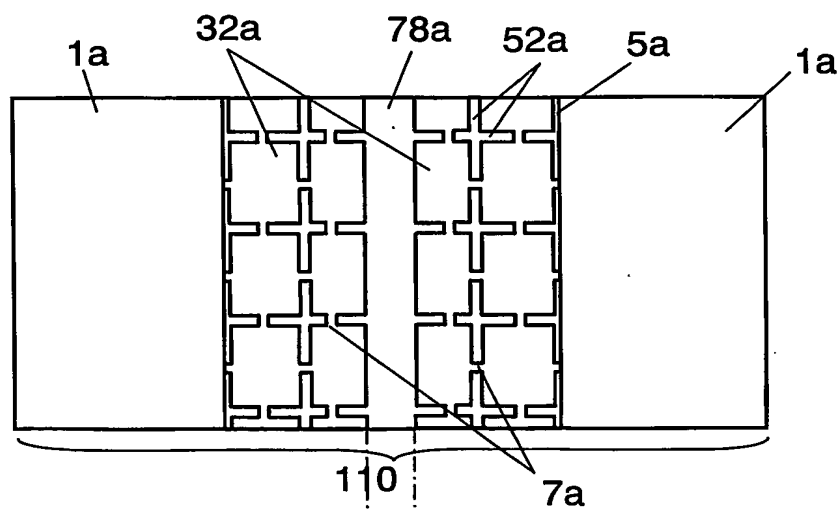
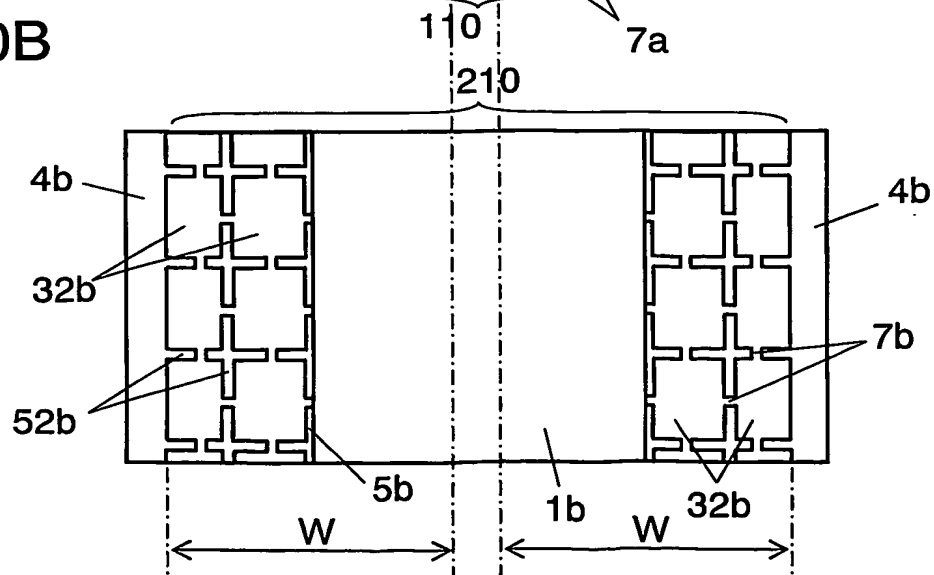


FIG. 10B



6/9

FIG. 11

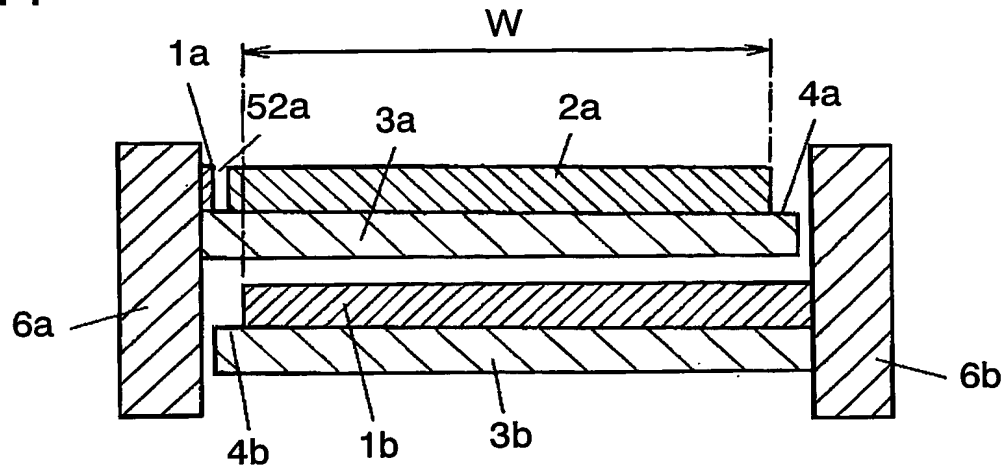


FIG. 12A

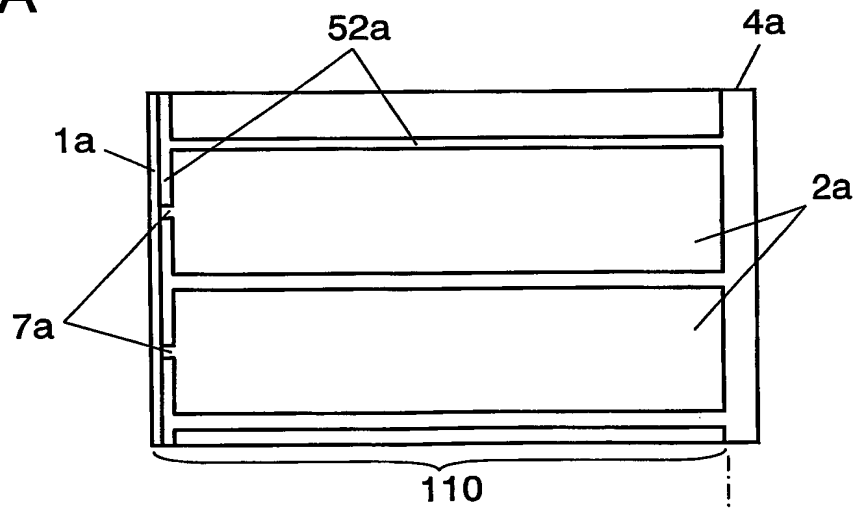
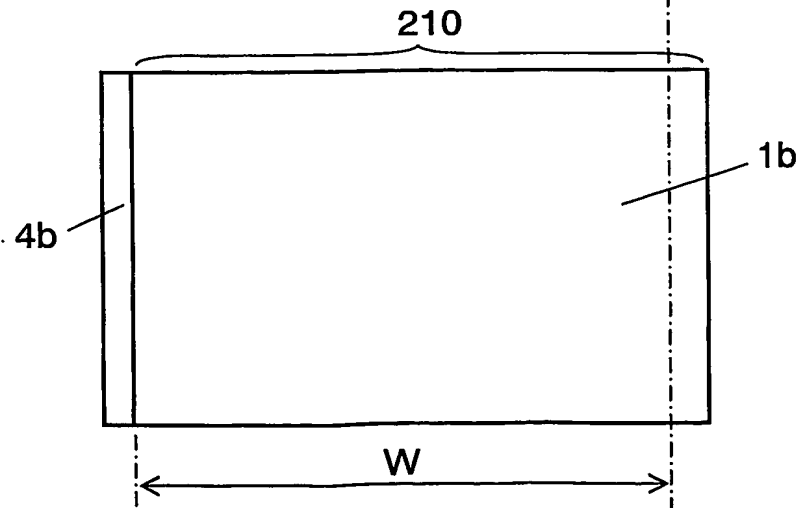


FIG. 12B



7/9

FIG. 13

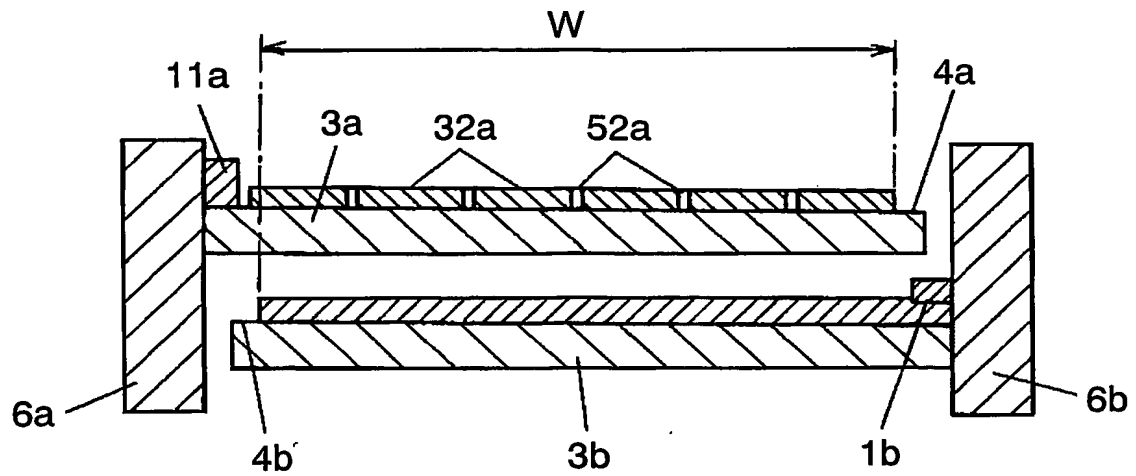


FIG. 14A

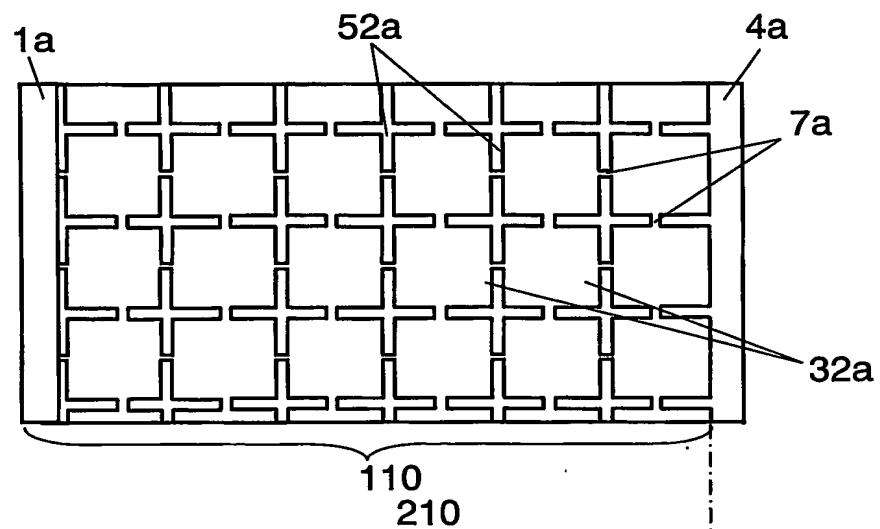


FIG. 14B

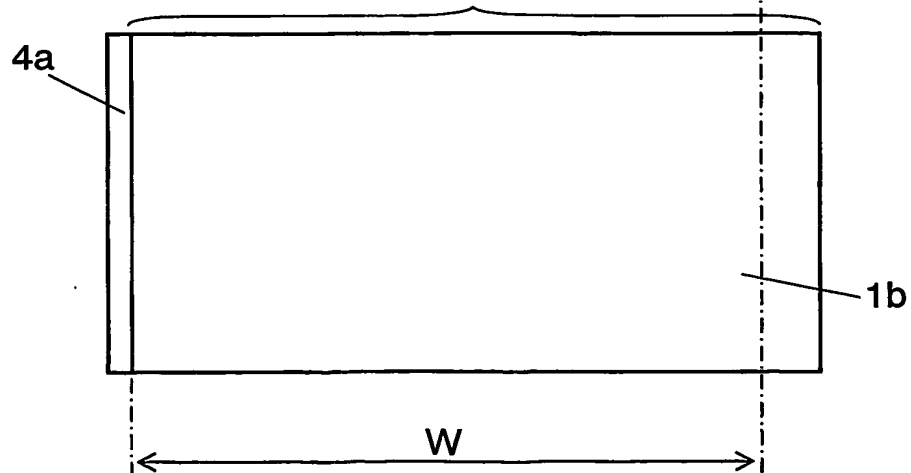


FIG. 15

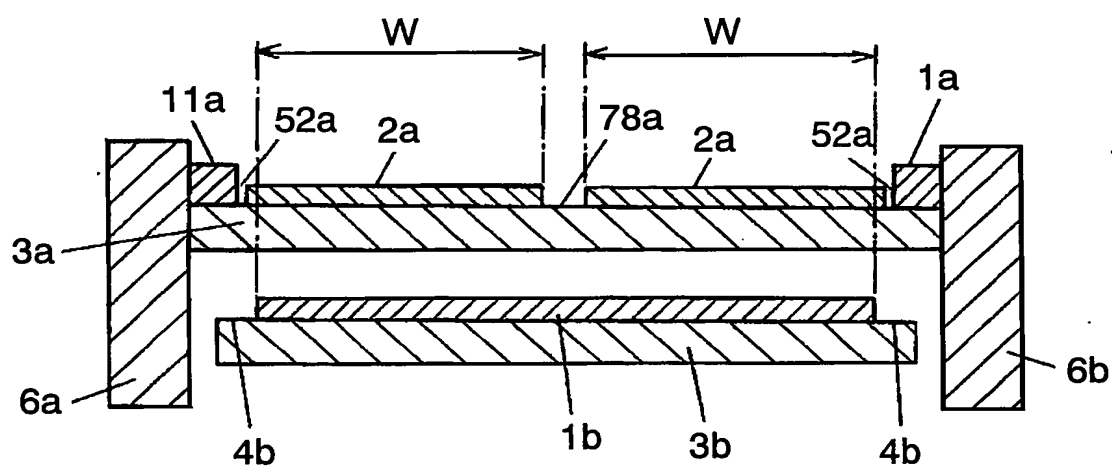
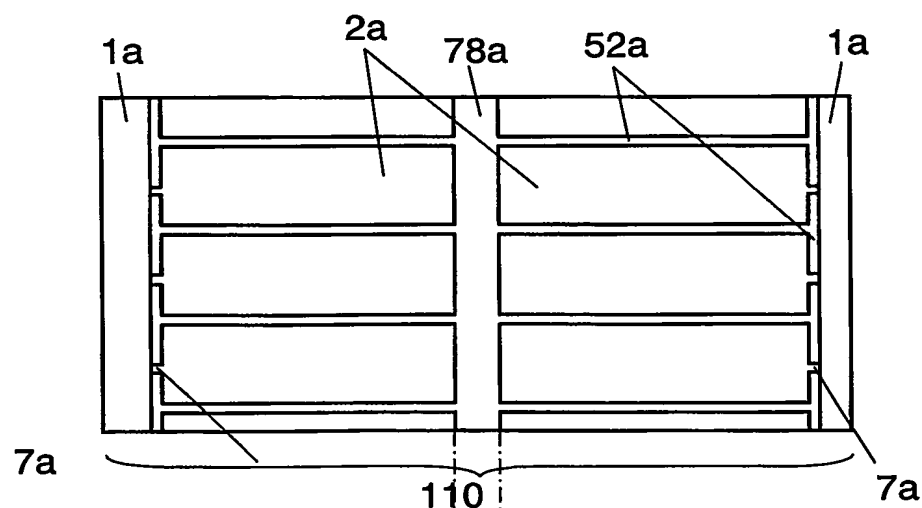
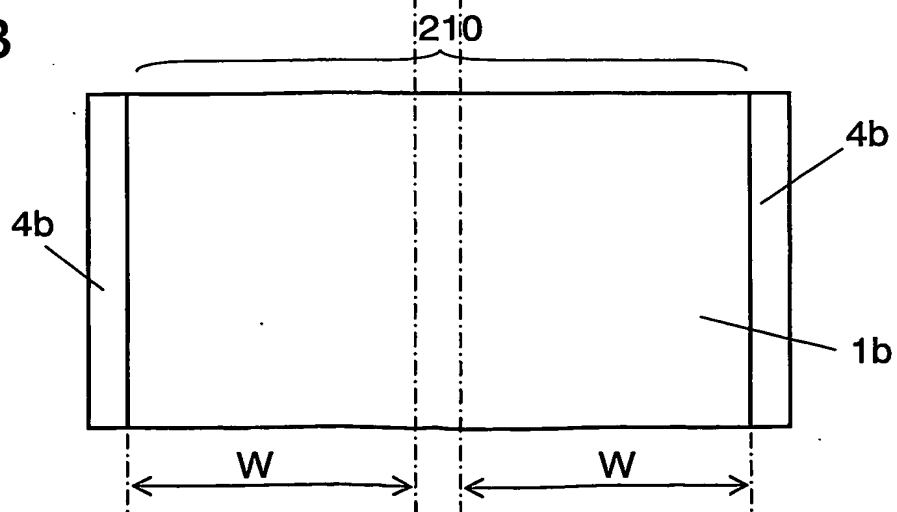


FIG. 16A



**FIG. 16B**



## 図面の参照符号の一覧

- 1 a、1 b 非分割電極
- 2 a、2 b 分割電極
- 3 a、3 b 誘電体フィルム
- 4 a、4 b 絶縁マージン
- 5 a、5 b 分割電極と非分割電極間のスリット
- 5 2 a、5 2 b 分割電極のスリット
- 6 a、6 b メタリコン
- 7 a、7 b ヒューズ
- 3 2 a、3 2 b 格子状分割電極
- 5 3 a、5 3 b 誘電体フィルム
- 7 8 a 絶縁マージン
- 1 0 0 第一の金属化フィルム
- 2 0 0 第二の金属化フィルム
- 1 1 0、2 1 0 蒸着電極
- 1 1 a、1 1 b 厚膜電極部

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01G4/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01G4/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-504747 A (Epcos AG.), 12 February, 2002 (12.02.02), Claims; Par. No. [0017]; Fig. 1 & DE 19806586 A & WO 99043011 A & US 6370008 B	1-20
Y	JP 61-188920 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August, 1986 (22.08.86), Page 2, upper right column, lines 9 to 14; Fig. 1 (Family: none)	1-20
Y	JP 09-199371 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 1997 (31.07.97), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3,4,12-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 January, 2004 (07.01.04) Date of mailing of the international search report 20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12949

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 50-8050 A (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 28 January, 1975 (28.01.75), Figs. 1 to 4 & FR 2225821 A & DE 2418221 A	11
Y	JP 08-288171 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 November, 1996 (01.11.96), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	11-13
A	JP 10-135072 A (Hitachi AIC Inc.), 22 May, 1998 (22.05.98), Claims; Fig. 4 (Family: none)	1-20
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 103778/1987 (Laid-open No. 8721/1989) (FDK Corp.), 18 January, 1989 (18.01.89), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01G 4/18		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01G 4/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-504747 A (エプコス アクチエンゲゼル シャフト) 2002. 02. 12, 特許請求の範囲, [0017], 第1図 &DE 19806586 A&WO 99043011 A&US 6370008 B	1-20
Y	JP 61-188920 A (松下電器産業株式会社) 198 6. 08. 22, 第2頁右上欄第9-14行, 第1図 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 09-199371 A (松下電器産業株式会社) 199 7. 07. 31, 特許請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	3, 4, 12-15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	07. 01. 04	国際調査報告の発送日 20. 1. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 桑原 清 電話番号 03-3581-1101 内線 3565	5R 9375



C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 50-8050 A (エヌ・ペー・フィリップス・フルーイ ランペンファブリケン) 1975. 01. 28, 第1-4図&FR 2225821 A&DE 2418221 A	11
Y	J P 08-288171 A (松下電器産業株式会社) 199 6. 11. 01, 特許請求の範囲, 第1-4図 (ファミリーなし)	11-13
A	J P 10-135072 A (日立エーアイシー株式会社) 19 98. 05. 22, 特許請求の範囲, 第4図 (ファミリーなし)	1-20
A	日本国実用新案登録出願62-103778号 (日本国実用新案登 録出願公開64-8721号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (富士電気化学株式会社) 198 9. 01. 18, 実用新案登録請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーな し)	1-20